

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-044678

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H04N 9/67

(21)Application number : 2000-219535

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.07.2000

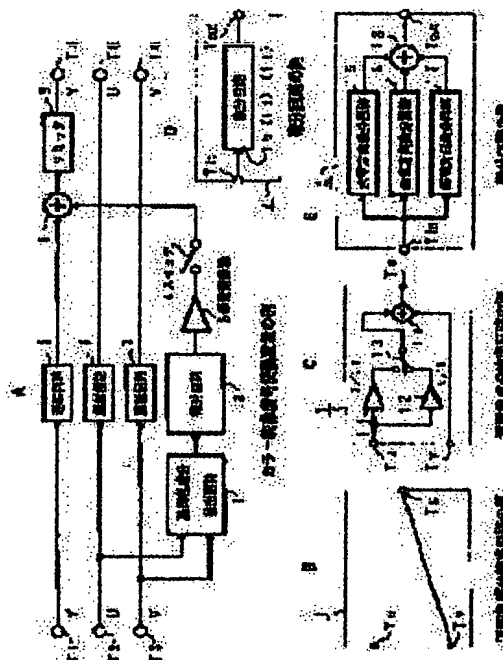
(72)Inventor : MIYAKE KIMITAKE

## (54) COLOR IMAGE SIGNAL CONVERSION DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a color image signal conversion device that has a simple configuration, and can convert a color image signal so that a person with defective color vision can recognize at least a color boundary even if mixed color that cannot be identified by the person with defective color vision adjacently exists in the color image of an original color image signal.

**SOLUTION:** This color image signal conversion device has a means 1 that supplies a color signal based on the color image signal and extracts a mixed color component approximately corresponding to change in color in a direction along the mixed color locus of human sight, a means 2 that differentiates the mixed color component extracted by the means 1 with respect to the space and time, and a means 8 that adds the output of the means 2 to a luminance signal based on the color image signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-44678

(P2002-44678A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04N 9/87

識別記号

F I

H04N 9/87

サーチワード(参考)

A 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-219535(P2000-219535)

(22) 出願日 平成12年7月19日(2000.7.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 三宅 仁毅

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100090883

弁理士 松隈 秀彦

Pターム(参考) 5C086 A411 B420 C401 D411 E002

E002 EP04 C402 C405 C426

G001 J403 K411 K066 K002

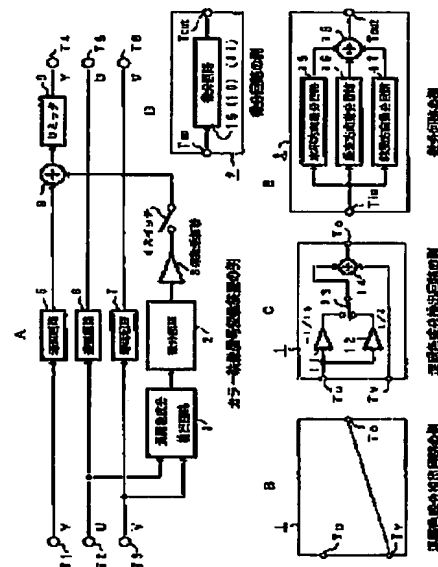
K003 K001 L402

(54) 【発明の名称】 カラー映像信号変換装置

(57) 【要約】

【課題】 構成簡単にして、元のカラー映像信号のカラー映像中に、色覚異常者が識別できない混同色が隣接していた場合であっても、色覚異常者が少なくともその色境界だけは認識できるように、カラー映像信号の変換を行うことのできるカラー映像信号変換装置を得る。

【解決手段】 カラー映像信号に基づく色信号を供給して、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分を抽出する混同色成分抽出手段1と、その混同色成分抽出手段1よりの混同色成分を空間的又は時間的に微分する微分手段2と、カラー映像信号に基づく強度信号に、微分手段2の出力を加算する加算手段3とを有する。



(2)

特開2002-44678

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー映像信号に基づく色信号を供給して、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分を抽出する混同色成分抽出手段と、

該混同色成分抽出手段よりの混同色成分を空間的又は時間的に微分する微分手段と、

上記カラー映像信号に基づく輝度信号に、上記微分手段の出力を加算する加算手段とを有することを特徴とするカラー映像信号変換装置

【請求項2】 請求項1に記載のカラー映像信号変換装置において、

上記ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分として、 $(R-Y)$  補色差信号を用いることを特徴とするカラー映像信号変換装置。

【請求項3】 請求項1に記載のカラー映像信号変換装置において、

上記色信号は、 $(R-Y)$  及び  $(B-Y)$  色差信号であることを特徴とするカラー映像信号変換装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、色覚異常者に対する配慮を行ったカラー映像の再生を可能としたカラー映像信号変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のGUI（グラフィカル・ユーザ・インターフェース）の広範囲な普及により、視覚情報の果たす役割が増大し、しかも、その視覚情報中の色彩情報の重要性はますます高くなって来ている。

【0003】 とところで、色盲、色弱等の色覚異常の人々は、我が国では、男性が約5%程度、女性が約0.5%程度いるとされている。

【0004】 本来、GUI等の操作に関わるカラー表示は、色覚異常者であっても識別が容易となるように、画面設計されるべきであるが、色覚正常者は色覚異常者の知覚を理解するのが容易でないことや、特別の対策をとるための費用の増大を伴うことから、色覚異常者に対する十分な配慮が行われているとは言いがたいのが現状である。

【0005】 色覚異常者の使用を想定して画像表示色を変換する従来の技術としては、例えば、色覚変換装置（特公平6-82385号公報）、画像処理装置（特開平8-16129号公報）、色覚障害者用表示システム（特開平11-175050号公報）等が提案されているが、いずれも構成が複雑で、かかる技術を適用した映像機器は、未だ広く普及するには至っていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述の点に鑑み、本発明は、構成簡単にして、元のカラー映像信号のカラー映像中に、色覚異常者が識別できない混同色が隣接してい

2

た場合であっても、色覚異常者が少なくともその色境界だけは認識できるように、カラー映像信号の変換を行うことのできるカラー映像信号変換装置を提案しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 第1の本発明は、カラー映像信号に基づく色信号を供給して、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分を抽出する混同色成分抽出手段と、その混同色成分抽出手段よりの混同色成分を空間的又は時間的に微分する微分手段と、カラー映像信号に基づく輝度信号に、微分手段の出力を加算する加算手段とを有するカラー映像信号変換装置である。

【0008】 第1の本発明によれば、カラー映像信号に基づく色信号を、混同色成分抽出手段に供給して、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分を抽出し、微分手段によって、その混同色成分抽出手段よりの混同色成分を空間的又は時間的に微分し、加算手段によって、カラー映像信号に基づく輝度信号に、微分手段の出力を加算する。

【0009】 第2の本発明は、第1の本発明のカラー映像信号変換装置において、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分として、 $(R-Y)$  補色差信号を用いるようにしたカラー映像信号変換装置である。

【0010】 第3の本発明は、第1の本発明のカラー映像信号変換装置において、色信号は、 $(R-Y)$  及び  $(B-Y)$  色差信号であるカラー映像信号変換装置である。

【0011】

【発明の実施の形態】 先ず、色覚異常について説明する。色覚異常の大部分は、下記の4つの類型に分類できることが知られている。

P：2色型第1異常

PA：3色型第1異常

D：2色型第2異常

DA：3色型第2異常

P、Dはいわゆる「色盲」であり、色覚正常者には異なる色と認識できる2色を色覚異常者が比較したとき、その明るさが同じであれば、同じ色であると認識してしまう色の組み合わせが存在する。このような、色覚異常者にとって識別不可能な色を混同色という。

【0012】 図3A及びBは、CIEのxy色度図上に描かれたP及びD混同色軌跡（又は、混同色線）（池田光男著「色彩工学の基礎」朝倉書店刊1980参照）を示す。例えば、Pには、図3Aの1本の直線上にある色は、全て同じに見えてしまうことを示している。

【0013】 PA、DAは、いわゆる「色弱」で、P、Dと正常色覚との中間的な性質を示すものとされている。

(3)

特開2002-44678

3

4

【0014】本発明の基本的な考え方は、混同色軌跡に沿った色の変化を近似的に抽出し、その色の変化を輝度の変化に振り替えるようにするものである。

【0015】以下に、図1Aを参照して、本発明の実施の形態のカラー映像信号変換装置の例を説明する。又、図2は、この図1Aのカラー映像信号変換装置において、互いに混同色の関係にあり、しかも輝度も同じ2色、即ち、色1、色2が、カラー映像上で隣接している場合の、各部の信号を示す動作説明図である。この図2の縦軸は、振幅又はレベルであるが、横軸は、水平位置、垂直位置又は時間のいずれでも良い。

【0016】入力端子T1、T2、T3には、輝度信号Y(図2A)、(B-Y)軸の色差信号U(図2B)及び(R-Y)軸の色差信号V(図2C)がそれぞれ入力される。

【0017】入力端子T2、T3よりの色差信号U、Vを、混同色成分抽出回路1に供給して、図3の混同色軌跡に沿った色の変化である混同色成分(図2D)を近似的に抽出する。この混同色成分抽出回路1よりの混同色成分(図2D)が、微分回路2に供給されて、その混同色成分の空間的又は時間的変化(図2E)が抽出される。微分回路2よりの混同色成分の空間的又は時間的変化(図2E)は、係数乗算器3に供給されて、後述する加算器8における輝度信号Yとの加算比を考慮した係数(正でも負でも良い)が、乗算される。この係数乗算器3の出力(図2F)は、使用者が任意にオンオフできるスイッチ4を通じて、加算器8に供給される。

【0018】入力端子T1、T2、T3よりの輝度信号Y及び色差信号U、Vは、混同色抽出回路1、微分回路2及び係数乗算器3における各処理時間の合計にそれぞれ等しい遅延時間を有する遅延回路(遅延器)5、6、7に供給して遅延せしめる。遅延回路5からの輝度信号Yは、加算器8に供給されて、スイッチ4がオンのとき、係数乗算器3の出力と加算される。加算器8よりの加算出力(図2G)は、リミッタ9に供給されて、その後段の回路においてレベル制限がある場合を考慮したリミッタ値を以てレベル制限された後、出力端子T4に出力輝度信号Yが出力される。

【0019】かくして、隣接する混同色、即ち、色1及び色2の変化が、混同色成分抽出回路1及び微分回路2によって検出され、その変化分に、係数乗算器3によって係数が乗算された後、加算器8によって輝度信号Yに加算されるので、混同色、即ち、色1及び色2間の変化が、輝度の変化に変換され、これによって、色1及び色2の変化を認識できない色覚異常者であっても、それを輝度の変化として認識することができる。

【0020】遅延回路6、7よりのそれぞれ遅延された色差信号U、Vは、そのまま、出力色差信号U、Vとして出力端子T5、T6に出力される。

【0021】次に、図1Aにおける混同色成分抽出回路1の2つの具体例を、図1B及びCを参照して説明する。まず、図1Bの混同色成分抽出回路1を説明する。Tuは色差信号Uの入力端子、Tvは色差信号Vの入力端子、Toは混同色成分が出力される出力端子である。この図1Bの回路では、入力端子Tvよりの色差信号Vのみを出力端子Toに直接出力するように構成した最も簡単な回路である。

【0022】図1Bの回路構成でも、混同色成分の抽出を行うことのできる理由を、以下に説明する。これは、テレビジョン機器で用いる色信号の性質と、混同色軌跡の性質との関係によるもので、下記の通りである。図3について説明したCIEのxy色度図上に描かれたP及びD混同色軌跡を、U/Y、V/Y座標上に表すと、図4A、Bの如きP及びD混同色軌跡を示す曲線群が描かれる。図4A、Bの曲線群は、大雑把に言えば、矢印で示すように、いずれもV/Y軸に略平行となっている。

【0023】次に、図4の作成に用いた、NTSC方式の測色パラメータ(受像三原色と基準白色の色度座標)、ガンマ値 $\gamma$ 及びエンコード式と、1975年に発表されたSmith & Pokornyによる基本分光感度関数(錐体分光感度関数)とを、以下に示す。

NTSC

$$R: x=0.67, \quad y=0.33$$

$$G: x=0.21, \quad y=0.71$$

$$B: x=0.14, \quad y=0.08$$

$$W: x=0.310, \quad y=0.316$$

$$r=2.2$$

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$U=(B-Y)/2.03$$

$$V=(R-Y)/1.14$$

Smith &amp; Pokorny (1975)

$$L=0.15514X+0.54312Y-0.03286Z$$

$$M=-0.15514X+0.45684Y+0.03286Z$$

$$S=1.00000Z$$

【0024】図4とは逆に、U/Y一定(U/Y=const.)の軌跡をCIEのxy色度図上に描くと、例

(4)

特開2002-44678

5

6

えば、図5に示す曲線群のようなになる。即ち、V信号の変化をCIEのxy色度図上で解釈すると、図3の曲線群に沿った色の変化に相当することを示している。この曲線群の傾きは、図3の混同色軌跡の傾きに近く、近似的にP、Dの中間的な性質を示すことが分かる。

NTSC

$$R: x=0.67, \quad y=0.33$$

$$G: x=0.21, \quad y=0.71$$

$$B: x=0.14, \quad y=0.08$$

$$W: x=0.310, \quad y=0.316$$

$$\gamma=2.2$$

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$U=(B-Y)/2.03$$

$$V=(R-Y)/1.14$$

Smith &amp; Pokorny (1975)

$$L=0.15514X+0.54312Y-0.03286Z$$

$$M=-0.15514X+0.45684Y+0.03286Z$$

$$S=1.00000Z$$

【0026】図4及び図5から、混同色軌跡に沿った色の変化を近似的に得る手段として、色差信号Vのみを利用する回路が利用できることが分かる。

【0027】図4及び図5について、若干付言する。軌跡が直線ではなく、曲線になるのは、表示装置として、受像管を使用したときのその受像管の $\gamma$ 特性（非直線特性）によるものである。図4における混同色軌跡は、作図の都合上、図3の混同色軌跡に1対1に対応してはいない。

【0028】これらの曲線群を描くための計算には、ヒトの視覚の基本分光感度関数やテレビジョン方式で規定されている測色パラメータ及び $\gamma$ 特性を用いている。図4及び図5では、基本分光感度関数として、Smith & Pokorny (1975) のものを、方式パラメータとしてNTSCの値を用いた。

\*【0025】次に、図5の作成に用いた、NTSC方式の測色パラメータ（受像三原色と基準白色の色度座標）、ガンマ値 $\gamma$ 及びエンコード式と、1975年に発表されたSmith & Pokornyによる基本分光感度関数（錐体分光感度関数）とを、以下に示す。

※korny (1975) のものを、方式パラメータとしてNTSCの値を用いた。

【0029】パラメータとして、異なるものを用いて計算すれば、曲線群も変化するが、定性的な性質は同様である。一例として、EBU (European Broadcasting Union) や、HDTV方式で用いられるパラメータを用いて、図4と同様な計算を行って、描いた混同色軌跡を、図7及び図8に示す。

【0030】次に、図7の作成に用いた、EBUの測色パラメータ（受像三原色と基準白色の色度座標）、ガンマ値 $\gamma$ 及びエンコード式と、1975年に発表されたSmith & Pokornyによる基本分光感度関数（錐体分光感度関数）とを以下に示す。

EBU

$$R: x=0.64, \quad y=0.33$$

$$G: x=0.29, \quad y=0.60$$

$$B: x=0.15, \quad y=0.06$$

$$W: x=0.313, \quad y=0.329$$

$$\gamma=2.8$$

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$U=(B-Y)/2.03$$

$$V=(R-Y)/1.14$$

Smith &amp; Pokorny (1975)

$$L=0.15514X+0.54312Y-0.03286Z$$

$$M=-0.15514X+0.45684Y+0.03286Z$$

$$S=1.00000Z$$

【0031】次に、図8の作成に用いた、HDTV方式の測色パラメータ（受像三原色と基準白色の色度座標）、ガンマ値 $\gamma$ 及びエンコード式と、1975年に発表

★表されたSmith & Pokornyによる基本分光感度関数（錐体分光感度関数）とを、以下に示す。

HDTV

$$R: x=0.64, \quad y=0.33$$

$$G: x=0.30, \quad y=0.60$$

(5)

特開2002-44678

8

7

$$B: x=0.15, \quad y=0.06$$

$$W: x=0.3127, \quad y=0.3290$$

ガンマ補正

$$1.099L^{0.45}-0.099 \quad (L \geq 0.018)$$

$$4.5L \quad (L < 0.018)$$

$$Y=0.2126R+0.7152G+0.0722B$$

$$U=(B-Y)/1.8556$$

$$V=(R-Y)/1.5748$$

Smith &amp; Pokorny (1975)

$$L=0.15514X+0.54312Y-0.03286Z$$

$$M=-0.15514X+0.45684Y+0.03286Z$$

$$S=1.00000Z$$

【0032】次に、図1Aにおける混同色成分抽出回路1の近似精度の高い具体例を、図1Cを参照して、説明する。Tuは色差信号Uの入力端子、Tvは色差信号Vの入力端子、Toは混同色成分が出力される出力端子である。入力端子Tuよりの色差信号Uを、それぞれ係数が $-1/16$ 、 $1/8$ である係数乗算器11、12に供給して、それぞれの係数 $-1/16$ 、 $1/8$ を乗算し、その各乗算出力を、P、Dを選択する切換えスイッチ13にて切り換えて、加算器14に供給すると共に、入力端子Tvよりの色差信号Vを加算器14に供給して加算し、その加算出力を出力端子Toから出力するようにする。

【0033】切換えスイッチ13が係数乗算器11側に切換えられているときは、切換えスイッチ13は、 $(V-U/16)$ を出力してPの混同色を対象とし、係数乗算器12側に切換えられているときは、 $(V+U/8)$ を出力してDの混同色を対象にする。

【0034】図1Bに対する図5と同様な関係に対応し\*

NTSC

$$R: x=0.67, \quad y=0.33$$

$$G: x=0.21, \quad y=0.71$$

$$B: x=0.14, \quad y=0.08$$

$$W: x=0.310, \quad y=0.316$$

$$r=2.2$$

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$U=(B-Y)/2.03$$

$$V=(R-Y)/1.14$$

Smith &amp; Pokorny (1975)

$$L=0.15514X+0.54312Y-0.03286Z$$

$$M=-0.15514X+0.45684Y+0.03286Z$$

$$S=1.00000Z$$

【0037】図1D、Eに図1Aにおける微分回路2の具体構成例を示す。これらの図において、Tin、Toutはそれぞれ入力端子及び出力端子である。図1Dの微分回路2の場合は、それぞれ単独の水平方向微分回路15、垂直方向微分回路16又は時間方向微分回路17にて構成した場合である。又、図1Eの場合の微分回路2は、入力信号を水平方向微分回路15、垂直方向微分回

路16及び時間方向微分回路17に供給し、その各回路の出力を加算器18で加算し、その加算出力を出力端子Toutから出力するようにした場合である。

【0035】図6の曲線群を、図3の混同色軌跡の直線群と比較すると、図5の曲線群より、P、Dそれぞれの混同色軌跡の傾きに近づいて、より良い近似が得られることが分かる。

【0036】次に、図6の作成に用いた、NTSC方式の測色パラメータ（受像三原色と基準白色の色度座標）、ガンマ値 $\gamma$ 及びエンコード式と、1975年に発表されたSmith & Pokornyによる基本分光感度関数（錐体分光感度関数）とを、以下に示す。

【0038】

【発明の効果】第1の本発明によれば、カラー映像信号に基づく色信号を供給して、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分を抽出

(5)

特開2002-44678

9

10

する混同色成分抽出手段と、その混同色成分抽出手段よりの混同色成分を空間的又は時間的に微分する微分手段と、カラー映像信号に基づく輝度信号に、微分手段の出力を加算する加算手段とを有するので、構成簡単にして、元のカラー映像信号のカラー映像中に、色覚異常者が識別できない混同色が隣接していた場合であっても、色覚異常者が少なくともその色境界だけは認識できるように、カラー映像信号の変換を行うことのできるカラー映像信号変換装置を得ることができる。

【0039】第2の本発明は、第1の本発明のカラー映像信号変換装置において、ヒトの視覚の混同色軌跡に沿う方向の色変化に近似的に対応する混同色成分として、 $(R-Y)$  軸色差信号を用いるので、第1の本発明と同様の効果が得られると共に、混同色成分抽出手段の構成が簡易となるカラー映像信号変換装置を得ることができる。

【0040】第3の本発明は、第1の本発明のカラー映像信号変換装置において、色信号は、 $(R-Y)$  及び  $(B-Y)$  色差信号であるので、第1の本発明と同様の効果が得られるカラー映像信号変換装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】A 本発明の実施の形態のカラー映像信号変換装置の例を示すブロック図である。

B 図1Aのカラー映像信号変換装置の混同色成分抽出回路の具体回路例を示す回路図である。

C 図1Aのカラー映像信号変換装置の混同色成分抽出回路の他の具体回路例を示す回路図である。

D 図1Aのカラー映像信号変換装置の微分回路の具体\*

\*例を示すブロック図である。

E 図1Aのカラー映像信号変換装置の微分回路の他の具体例を示すブロック図である。

【図2】図1Aのカラー映像信号変換装置の動作説明に供する各部の信号波形を示す図である。

【図3】CIEのxy色度図上の混同色軌跡を示す図である。

【図4】A  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したP混同色軌跡を示す曲線群である。

B  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したD混同色軌跡を示す曲線群である。

【図5】x、y座標上に表した  $(U/Y = \text{const.})$  軌跡を示す曲線群である。

【図6】A x、y座標上に表した  $(V/Y = -1/6 U/Y + \text{const.})$  軌跡を示す曲線群である。

B x、y座標上に表した  $(V/Y = 8 U/Y + \text{const.})$  軌跡を示す曲線群である。

【図7】A  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したP混同色軌跡を示す曲線群である。

B  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したD混同色軌跡を示す曲線群である。

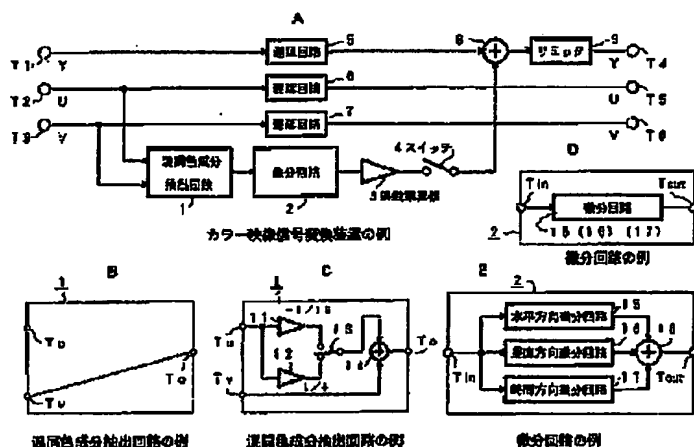
【図8】A  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したP混同色軌跡を示す曲線群である。

B  $U/Y$ 、 $V/Y$ 座標上に表したD混同色軌跡を示す曲線群である。

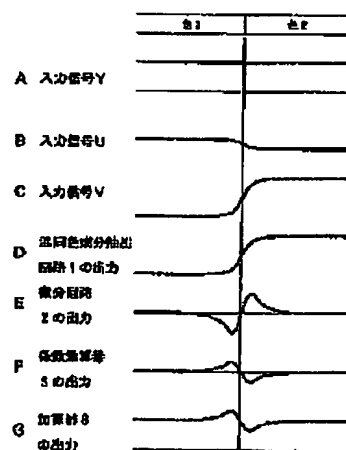
【符号の説明】

1 混同色成分抽出回路、2 微分回路、3 係数乗算器、4 スイッチ、5～7 遅延回路、8 加算器、9 リミッタ。

【図1】



【図2】

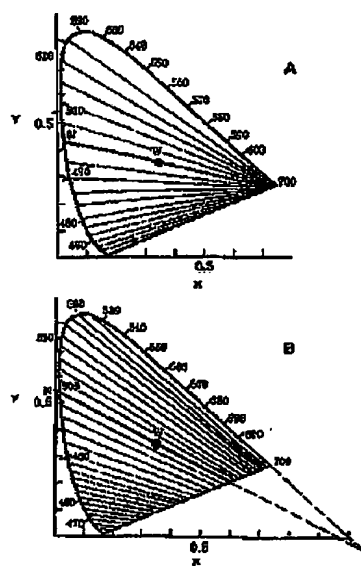


動作説明図

(7)

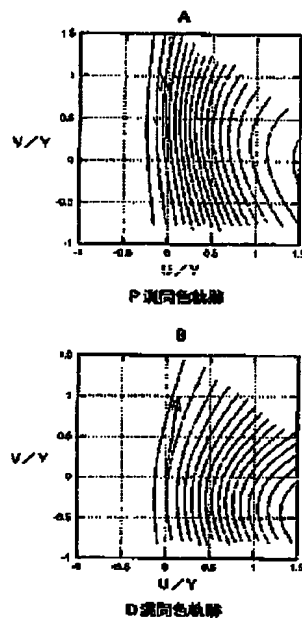
特開2002-44678

【図3】

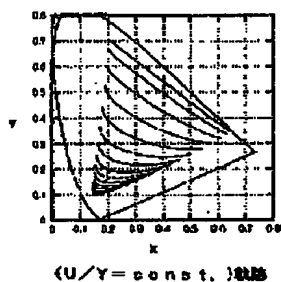


CIEのxy色度図上の濃同色軌跡

【図4】

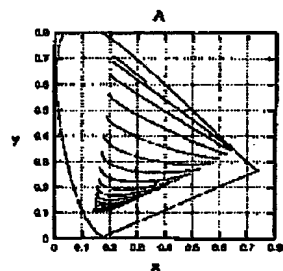


【図5】

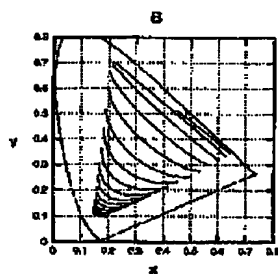


(U/Y=const.)軌跡

【図6】



(V/Y=-16U/Y+const.)軌跡



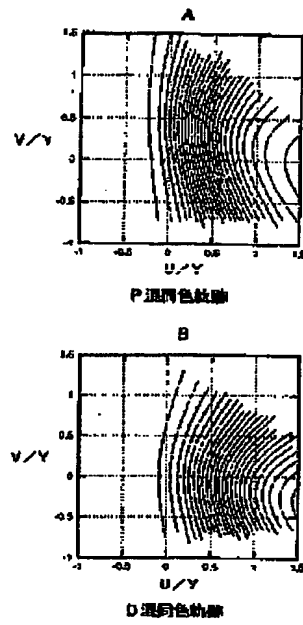
(V/Y=8U/Y+const.)軌跡



(8)

特開2002-44678

【図7】



【図8】

